第14卷 第6期　　昆虫学报　　Vol. 14, No. 6
1965年11月　　ACTA ENTOMOLOGICA SINICA　　Nov., 1965

东亚飞蝗 *Locusta migratoria manilensis* (Meyen) 两型形态比较初步研究*

A PRELIMINARY COMPARATIVE STUDY ON MORPHOLOGY OF THE ORIENTAL MIGRATORY LOCUST, *LOCUSTA MIGRATORIA MANILENSIS* (MEYEN) IN DIFFERENT PHASES

高尉曾
KAO WI-TSENG
(中国科学院动物研究所)
(*Institute of Zoology, Academia Sinica*)

本文对东亚飞蝗两型的卵、蝻及成虫的形态以及成虫的生殖、消化两系统各器官的长度进行了比较，试图明确两型在形态与解剖方面的差异。

研究方法

所用材料，除室内试验用卵系来自山东德州内涝蝗区（后经在北京室内饲养至第三代）外，其他皆采自河南浚县蝗区。群居型蝻及成虫均系自野外采得一、二龄蝻，置于田间铁纱笼内（笼容积为 33 × 33 × 33 立方公分）饲养获得。每笼放幼蝻 300 头。散居型蝻系直接采于当地蝗区。散居型成虫系将采自野外的五龄散居型蝻，每笼 10 头饲养在田间，待其发育为成虫。两型卵系从上法所得到的群、散居型成虫中，各取 10 对，每笼饲养 5 对，待其产卵后，取其卵。此外，取初羽化之群、散居型雌虫各 10 头，分型养于两笼中，以得群、散居型孤雌生殖的蝗卵。

测量过程中，除蝗卵水门区直径借助于显微镜测微尺外，其他均系用游标卡尺测量。成虫是在羽化后第 10 天进行解剖。卵是在其充分吸水之后进行测量。蝻多采用五龄中期。

结果

一、蝗蝻　蝗蝻体色的变化虽比较复杂，但就群、散居两型来比较，仍有显著不同。群居型的颊、胸部侧板、足的胫节、跗节、触角基部各节以及身体的腹面为橙红色外，其他部位皆为黑色，翅芽、前胸背板的背面颜色尤其黑；散居型除足的胫节、跗节、触角各节及身体的腹面为橙黄色或黄灰色外其他部位则为草绿色，或黄褐色，同时，亦有呈灰褐色或灰白色者。

在体形方面　一般情况下群居型者较散居型者为小，其前胸背板中隆线平直或中段

* 本项工作系在马世骏教授指导下进行的，工作中得到陈永林同志的鼓励和启发，并多次审阅文稿。计算过程中得到李典谟、丁岩钦二位同志的帮助，谨此一并致谢。

表 1　两型五龄蝻外部形态比较

项目	性别	型别 \ 部位 比较	L	P	H	F	Tb	C	Hl	O	Oh	V	P/H	F/Tb
平均数	♂	羣居型	27.50±1.170	7.44±0.121	5.96±0.078	14.20±0.203	12.96±0.117	5.08±0.073	8.00±0.117	2.50±0.069	1.66±0.549	2.22±0.073	1.24±0.02	1.10±0.016
		散居型	24.46±1.932	7.90±0.380	6.56±0.128	14.50±0.178	4.80±0.589	7.60±0.367	2.40±0.862	2.40±0.862	1.80±0.060	2.32±0.826	1.22±0.010	1.14±0.027
		显著性	羣 > 散 显著	羣 < 散 显著	羣 < 散 显著	羣 < 散 不显著	羣 > 散 不显著	羣 > 散 显著	羣 > 散 不显著	羣 > 散 不显著	羣 < 散 显著	羣 < 散 显著	羣 > 散 不显著	羣 < 散 不显著
		频率分布	一级	三级	三级	二级	一级	一级	一级	一级	一级	三级	一级	二级
	♀	羣居型	27.76±0.668	8.34±0.163	7.04±0.368	15.10±0.288	14.60±0.030	5.80±0.054	8.80±0.629	2.54±0.063	1.84±0.011	2.50±0.124	1.22±0.171	1.08±0.008
		散居型	29.18±0.745	9.80±1.980	8.18±0.166	17.18±0.774	15.80±0.284	5.80±0.270	9.50±0.515	2.60±0.149	1.96±0.061	2.80±0.829	1.20±0.412	1.10±0.138
		显著性	羣 < 散 不显著	羣 < 散 显著	羣 < 散 显著	羣 < 散 显著	羣 < 散 显著	羣 < 散 不显著	羣 < 散 不显著	羣 < 散 不显著	羣 < 散 显著	羣 < 散 显著	羣 > 散 不显著	羣 < 散 不显著
		频率分布	一级	三级	三级	三级	一级	一级	一级	一级	二级	三级	二级	二级
离差	♂	羣居型	4.219	0.435	0.282	0.731	0.423	0.263	0.427	0.245	0.199	0.241	0.071	0.055
		散居型	6.971	2.871	0.446	0.782	0.642	0.215	1.323	1.314	0.217	0.225	0.045	0.101
		显著性	羣 < 散 显著	羣 < 散 显著	羣 < 散 显著	羣 < 散 不显著	羣 < 散 显著	羣 > 散 不显著	羣 < 散 显著	羣 < 散 显著	羣 < 散 显著	羣 > 散 显著	羣 > 散 显著	羣 < 散 显著
	♀	羣居型	2.408	0.585	1.319	1.039	0.720	0.377	2.269	0.229	0.076	0.446	0.616	0.028
		散居型	2.694	0.714	0.598	0.791	1.030	0.893	1.860	0.534	0.219	0.300	0.149	0.497
		显著性	羣 < 散 不显著	羣 < 散 不显著	羣 > 散 显著	羣 < 散 显著	羣 < 散 显著	羣 < 散 显著	羣 < 散 不显著	羣 < 散 显著	羣 < 散 显著	羣 > 散 显著	羣 > 散 显著	羣 < 散 显著

注：1. 成虫及蝻所测量的各个部位系根据 1963 年开罗国际蝗虫会议上所确定的标准进行的。

2. L 体长　P 前胸背板长　H 前胸背板高　F 后足股节长　Tb 后足胫节长　C 头宽　Hl 头顶至下唇缘　O 复眼长径长　Oh 复眼短径长　V 复眼最近距离

3. 频率分布　一级：峯型差异极不显著，两型高峯皆重迭者。　二级：峯型差异不太显著，两型曲线相互交错者。　三级：峯型差异显著或两型高峯差距大者。

表 2　两型成虫外部形态测量比较表　　（单位：毫米）

项目	性别	部位 / 型别	E	F	P	H	C	m	E/F	P/H	F/C	m/C
平均数	♂	羣居型	39.72±0.897	19.00±0.245	7.15±0.115	6.61±0.082	5.48±0.08	4.18±0.09	2.09±0.053	1.08±0.133	3.44±0.179	0.73±1.96
		散居型	40.23±0.295	21.23±0.184	8.25±0.085	7.80±0.093	5.77±0.078	4.56±0.065	1.86±0.06	1.09±0.008	3.67±0.132	0.80±0.005
		显著性	羣<散 不显著	羣<散 显著	羣<散 显著	羣<散 显著	羣<散 显著	羣<散 显著	羣>散 显著	羣<散 不显著	羣<散 显著	羣<散 不显著
		频率分布	一级	三级	三级	三级	二级	二级	三级	一级	二级	二级
	♀	羣居型	45.05±1.458	21.98±0.182	8.30±1.135	7.86±0.366	6.53±0.061	4.93±0.076	2.09±0.051	1.03±0.058	3.32±0.033	0.77±0.480
		散居型	48.44±0.154	25.32±0.190	10.29±0.668	9.48±0.122	7.19±0.053	5.62±0.097	1.90±0.037	1.08±0.027	3.46±0.112	0.79±0.056
		显著性	羣<散 不显著	羣<散 显著	羣<散 显著	羣<散 显著	羣<散 显著	羣<散 显著	羣>散 显著	羣<散 显著	羣<散 显著	羣<散 不显著
		频率分布	一级	三级	三级	三级	二级	二级	三级	一级	一级	一级
离差	♂	羣居型	4.135	1.249	0.589	0.416	0.414	0.460	0.268	0.678	0.912	0.55
		散居型	1.507	0.940	0.431	0.475	0.398	0.332	0.310	0.041	0.676	0.026
		显著性	羣>散 显著	羣>散 著显	羣>散 显著	羣<散 不显著	羣>散 不显著	羣>散 不显著	羣<散 不显著	羣>散 显著	羣>散 显著	羣>散 显著
	♀	羣居型	7.436	0.929	5.788	1.865	0.312	0.390	0.260	0.294	0.169	0.244
		散居型	0.787	0.971	3.406	0.621	0.272	0.494	0.187	0.138	0.572	0.288
		显著性	羣>散 显著	羣<散 不显著	羣>散 显著	羣>散 显著	羣>散 不显著	羣<散 显著	羣>散 显著	羣>散 显著	羣<散 显著	羣<散 显著

注　E 翅长；　m 前胸背板最窄处；其他项目同蝗蝻。

表 3　两型消化系統的比較　　（单位：毫米）

项目	性别 / 部位 / 型别	雌性生殖系统							雄性生殖系统			
		卵巢长	侧输卵管长	中输卵管长	中输卵管宽	贮精囊长	贮精囊宽	贮精囊管长	精巢长	输精管长	射精管长	射精管宽
平均数	羣居型	15.17±1.307	23.35±0.331	5.62±0.048	1.15±0.033	2.31±0.063	1.24±0.025	33.17±0.731	8.74±1.46	18.44±0.374	3.08±0.096	1.23±0.037
	散居型	17.93±0.338	26.04±1.402	6.67±0.422	1.27±0.048	2.59±0.066	1.42±0.044	34.29±1.556	8.66±0.22	19.40±0.496	3.11±0.022	1.22±0.337
	显著性	羣＜散 显著	羣＜散 不显著	羣＜散 显著	羣＜散 不显著	羣＜散 显著	羣＜散 显著	羣＜散 不显著	羣＞散 不显著	羣＜散 显著	羣＞散 不显著	羣＞散 不显著
	频率分布	一级	一级	三级	一级	二级	三级	一级	一级	一级	一级	一级
离差	羣居型	6.671	1.688	0.245	0.169	0.323	0.128	3.728	0.737	1.908	0.486	0.189
	散居型	1.723	7.155	2.152	0.243	0.339	0.226	7.937	0.625	2.526	0.111	0.172
	显著性	羣＞散 显著	羣＜散 显著	羣＜散 显著	羣＜散 显著	羣＜散 不显著	羣＜散 显著	羣＜散 显著	羣＞散 显著	羣＜散 显著	羣＞散 显著	羣＞散 不显著

下凹，侧面观呈鞍状；而散居型者，则其中隆线中段呈弧状隆起。

五龄雌、雄蝻分别两型各项指标的测量、比较于表 1：

根据表 1 所示的级别和"t"值及"F"值的大、小表明，上述各部位的平均长度和整齐度在两型间有以下差异：五龄蝻的10项数值和两项比值中，雌、雄蝻的 H、P、V 及雌蝻的 F 等的均数值在两型间差异显著，皆表现为散居型大于群居型。以"F 值"来看各数值的离差，两型表现差异显著者有：雌雄蝻的 V、P/H、H、Oh、O、Tb、F/Tb，雄蝻的 L、P、HL 以及雌蝻的 F、C，其中雌、雄蝻之 V、P/H 及雌蝻的H表现为群居型大于散居型，而其他各项数值则皆为散居型大于群居型。

二、成虫　成虫体色变化虽不及蝻复杂，但在两型间同样存在明显差异。群居型者，一般多呈黑褐色，散居型在自然情况下基本上可分为草绿色和黄褐色两大类（本试验所用散居型皆为草绿色者）。在体形方面：两型间差异与五龄蝻相同。

兹将成虫标本各部位测量结果比较于表 2 。

表 2 表明：F、P、H、E/F 等指标在两型间具显著差异。

上述成虫经过外部检验后，即对该材料的生殖和消化系统的各部位进行测量、统计及比较。

1. 生殖系统　对生殖系统11个部位的测定结果指出：雌虫各项均数值皆表现为群居型小于散居型，而且中输卵管长和贮精囊的宽和长之频率分布亦表现显著差异，其他各项

表 4　两型消化系统的比较　　（单位：毫米）

项目	性别	部位 / 型别比较	消化道	前肠	中肠	后肠	胃盲囊	盲囊后叶
平均数	♂	羣居	49.59±0.822	20.59±0.538	11.30±0.347	14.18±0.672	8.56±0.173	2.38±0.072
		散居	46.32±0.408	19.20±0.845	10.70±0.413	15.48±0.515	8.57±0.184	2.22±0.079
		显著性	羣＞散 显著	羣＞散 显著	羣＞散 显著	羣＜散 显著	羣＜散 不显著	羣＞散 不显著
		频率分布	一级	一级	一级	一级	一级	一级
	♀	羣居	58.37±0.712	24.36±0.469	15.90±0.495	18.22±0.345	11.11±0.383	2.98±0.138
		散居	59.08±3.738	24.71±0.330	17.73±0.465	18.57±0.687	11.49±0.292	3.27±0.125
		显著性	羣＜散 不显著	羣＜散 不显著	羣＜散 不显著	羣＜散 不显著	羣＜散 不显著	羣＜散 显著
		频率分布	一级	一级	一级	一级	一级	一级
离差	♂	羣居	4.195	2.746	1.769	3.450	0.883	0.367
		散居	2.083	4.313	2.107	2.627	0.	
		显著性	羣＞散 显著	羣＜散 显著	羣＜散 显著	羣＞散 显著	羣＜散 不显著	羣＜散 不显著
	♀	羣居	3.633	2.396	2.528	1.761	1.954	0.702
		散居	4.359	1.685	2.373	3.503	1.490	0.637
		显著性	羣＜散 显著	羣＞散 显著	羣＞散 不显著	羣＜散 显著	羣＞散 显著	羣＞散 不显著

表 5 两型蝗卵外部形态比較

地区	性别	比较项目	卵长 平均数(毫米) 羣居型	卵长 平均数(毫米) 散居型	卵长 离差 羣居型	卵长 离差 散居型	卵宽 平均数(毫米) 羣居型	卵宽 平均数(毫米) 散居型	卵宽 离差 羣居型	卵宽 离差 散居型	水门区直径长 平均数(毫米) 羣居型	水门区直径长 平均数(毫米) 散居型	水门区直径长 离差 羣居型	水门区直径长 离差 散居型
浚县蝗区	有性	数值	6.84±0.04	6.89±0.05	0.118	0.243	1.70±0.024	1.65±0.019	0.125	0.099	1.03±0.0007	1.04±0.001	0.069	0.025
		显著性	< 不显著		< 显著		> 不显著		> 显著		< 不显著		> 显著	
		分布	一级				二级				三级			
	孤雌	数值	6.41±0.094	6.62±0.055	0.480	0.279	1.60±0.027	1.60±0.038	0.139	0.192	0.98±0.017	1.04±0.006	0.089	0.032
		显著性	< 不显著		> 显著		< 不显著		< 显著		< 显著		> 显著	
		分布	三级				一级				三级			
北京室内	有性	数值	7.05±0.047	6.92±0.204	0.245	0.373					0.985±0.017	1.03±0.317	0.088	0.034
		显著性	> 不显著		< 显著						< 显著		> 显著	
		分布	一级								三级			

频率分布差异不明显。离差方面：除射精管宽和贮精囊长无显著差异外，其他各项则具显著差异。（见表 3 ）。

2. 消化系统　对消化系统 6 个部位的测定结果表明：雄虫消化道、前肠、中肠、后肠和雌虫的胃盲囊后叶的长度等五项均数值，通过 "t" 检验，两型间虽然表现有显著差异，但由于其个体变异大，故用以区分两型的参考价值不大。雌、雄的消化道、前肠、后肠和雌虫的胃盲囊等各项长度的离差，两型间具显著差异，除雌虫的消化道、后肠及雄虫的前肠、中肠表现为散居型大于群居型外，其他数值则群居型大于散居型(见表 4)。

三、蝗卵　对各类蝗卵的长度、宽度及水门区直径等三项指标进行测量、统计并比较两型间的差异得其结果于表 5 。

表 5 指出，蝗卵之长、宽度的均数值在两型间无稳定的明显差异，而水门区直径在两型间所表现的差异则显著而稳定，同时，一致的表现为散居型大于群居型。就其离差来看，虽上述三部位皆表现差异显著但仅水门区直径表现一致，且散居型较群居型为整齐，而卵的长、宽度两项则无一致规律。

结　　语

根据研究的初步结果，认为区分东亚飞蝗两型间的主要指标除成虫、若虫的体色及前胸背板的形状之外，尚有以下各点：

1. 五龄蝻的 P、H、V 的均数值和 V、Tb、O、Oh、F/Tb 以及 P/H 等的离差诸项指标。

2. 成虫的 F、P、H 和 E/F 等的均数值以及 E、P、P/H 等各项的离差。

3. 成虫生殖系统中之中输卵管长和贮精囊宽的均数值及侧输卵管长、中输卵管的宽和长、贮精囊的宽和长、输精管长以及卵巢、精巢、射精管等的离差。

4. 成虫消化系统的雌、雄消化道、前肠、后肠、雌虫的胃盲囊、雄虫的中肠等的离差。

5. 蝗卵水门区直径的均数值和离差。